

эффективных путей использования попутного газа и минимизации вредных выбросов в атмосферу является выработка электроэнергии и тепла. Применение котла данной конструкции дает возможность для эффективной утилизации попутного газа. Производство электричества из практически бросового сырья позволяет снизить себестоимость собственной электроэнергии месторождений в 2–3 раза по сравнению с сетевыми тарифами.

Список использованных источников

1. Что такое попутный нефтяной газ? [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gazprominfo.ru/articles/associated-gas/> (дата обращения 11.11.17)
2. Кутепова Е. А. Проблемы и перспективы использования ПНГ в России: ежегодный обзор. Вып. 3. М. : WWF-России, КПИМГ, 2011. 43 с.
3. Савенюк О. В. Разработка принципов, методов и технологий ресурсосбережения для нефтедобычи с учётом комплекса факторов. М. : Горная книга, 2013. 64 с.
4. Тетельмин В. В., Язев В. А. Попутный нефтяной газ. Технологии добычи, стратегии использования. М. : ИД Интеллект, 2013. 208 с.
5. Марки металлов [Электронный ресурс]. URL: http://metallischekiy-portal.ru/marki_metallov/stk/09G2S (дата обращения 12.11.17)

УДК 620.91

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГОРЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ЖИДКОГО ТОПЛИВА В КОТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКЕ

COMPUTER SIMULATION OF COMBUSTION OF VARIOUS LIQUID FUELS IN BOILER PLANT

Щукин С. А., Щукина Н. В., Лошкарев Н. Б.
Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург,
ekzentro@mail.ru

Shchukin S. A., Schukina N. V., Loshkariov N. B.
Ural Federal University, Ekaterinburg

Аннотация: В работе представлено исследование сжигания жидкого топлива методом компьютерного моделирования, способствующего экономии ресурсов на этапе проектирования. В качестве топлива рассматривались дизельное топливо и мазут, а в качестве окислителя – воздух. Итоги работы представлены графически и отражают температурные поля, а также массовые доли реагирующих компонентов.

Abstract: The paper presents the study of liquid fuel combustion by computer simulation that contribute to saving resources in the design phase. As fuel is considered diesel fuel and fuel oil, and as the oxidizer is air. The results of the work presented graphically and reflect the temperature field, and mass fraction of reactants.

Ключевые слова: жидкое топливо, горение, компьютерное моделирование, ANSYS CFX, температурные поля.

Key words: liquid fuels, combustion, computer modeling, ANSYS CFX, the temperature field.

Котельная установка КВ-ГМ2 с номинальной мощностью 2 МВт используется для нагрева воды (рис. 1). Котел работает на различных видах топлива (природный газ, мазут, сырая нефть). Необходимо выявить наиболее подходящий вид жидкого топлива, обеспечивающий равномерное сжигание в рабочем пространстве так, чтобы процесс образования пламени завершился в пределах жаровой камеры и обеспечивал наивысшее КПД, при этом обеспечивая наименьший расход теплоносителя.

Цель моделирования - получение температурных полей в объеме топki котельной установки при работе форсунки на различных видах жидкого топлива.

Для достижения цели использовался модуль ANSYS CFX, являющийся мощной платформой для моделирования химических реакций и процессов горения, связанных с течением жидкости или газа. Использование данного модуля позволило детально изучить оборудование и процессы изнутри, тем самым повысить

эффективность установки, увеличить срок службы и оптимизировать процессы, происходящие внутри агрегата.

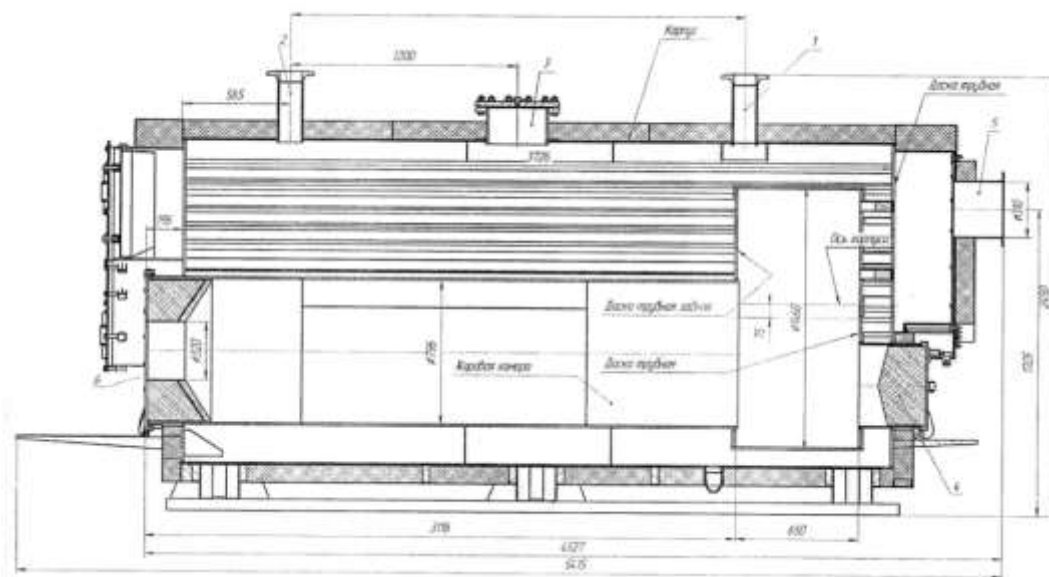


Рис. 1. Котел KB-ГМ2

Первый этап компьютерного моделирования — создание трехмерной модели рабочей области котельной установки и топливосжигающего устройства в программном пакете КОМПАС-3D. Данная геометрия была перенесена с помощью встроенной функции импорта в ANSYS Workbench.

Следующим шагом в процессе моделирования является создание расчетной сетки. Сетка генерируется на геометрической модели и является основой для составления и решения системы уравнений в матричном виде.

Последующим шагом является создание начальных и граничных условий.

В качестве исходных данных были заданы: массовые доли состава реагирующих веществ, начальная температура топлива и окислителя. Граничные условия: расход топлива во входном сечении форсунки при нормальной производительности, давление воздуха перед горелкой, диаметр частиц капель жидкого топлива, модель турбулентности k-Epsilont, модель реакции горения PDF Flamelet, модель излучения P1.

Для заданных условий был проведен компьютерный расчет и получены результаты в виде температурных полей в рабочем пространстве (рис. 2 а, б) и поля концентраций продуктов сгорания (рис. 3 а, б).

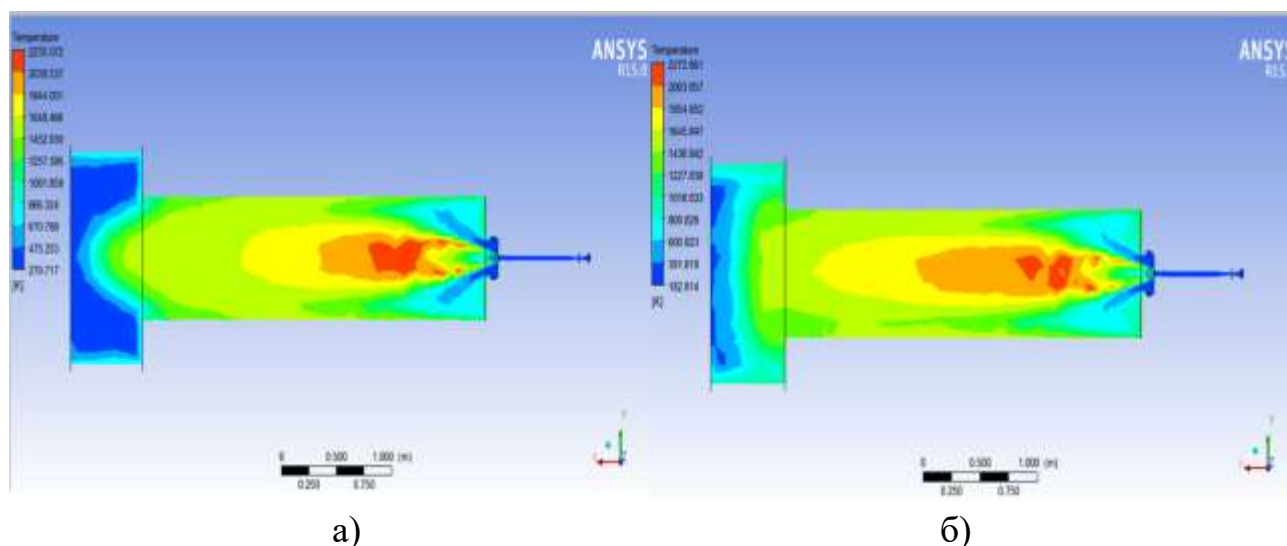


Рис. 2. Распределение температурных полей дизельного топлива (а) и мазута (б)

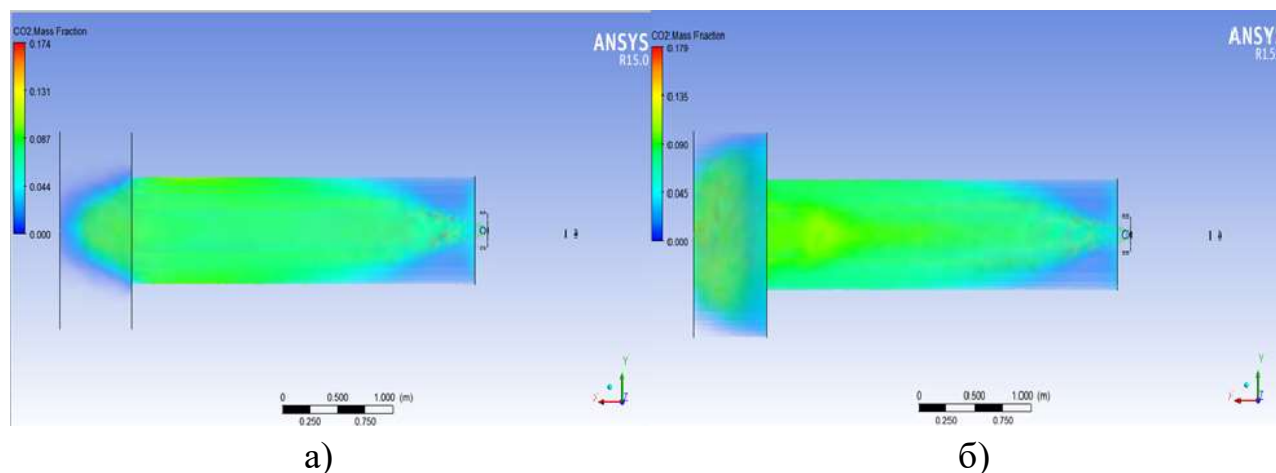


Рис. 3. Распределение массовой доли CO_2 дизельного топлива (а) и мазута (б)

Проанализировав полученные результаты можно сделать вывод, что наиболее подходящим видом жидкого топлива для данной установки является мазут. При работе данной установки на мазуте наблюдается наибольший КПД и наименьший расход теплоносителя.

Список использованных источников

1. Инженерный анализ в ANSYS Workbench: учеб. пособ. / В. А. Брюяка, В. Г. Фокин, Е. А. Солдусова [и др.]. Самара : Самар. гос. техн. ун-т, 2010. 271 с.

2. Паспорт форсунки пневматической ФП-1100. – Екатеринбург : ОАО «ВНИИМТ», 2008.– 10 с.
3. Топливо и расчеты его горения: учеб. пособ. / С. Н. Гущин, Л. А. Зайнуллин, М. Д. Казяев, Б. П. Юрьев, Ю. Г. Ярошенко; под ред. Ю. Г. Ярошенко. Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2007. 89 с.

УДК 669.013

АНАЛИЗ РАБОТЫ МЕТОДИЧЕСКОЙ ПЕЧИ ТПЦ № 1 ОАО «ЧТПЗ» ДЛЯ НАГРЕВА ТРУБНОЙ ЗАГОТОВКИ

ANALYS OF THE METHODICAL PEPPER ON CHELYABINSK PIPE PLANT FOR HEATING STORAGE

Щукина Н. В., Черемискина Н. А., Лошкарёв Н. Б., Лавров В. В.
Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург,
n.v.shchukina@urfu.ru

Shchukina N. V., Cheremiskina N. A., Loshkarev N. B., Lavrov V. V.
Ural Federal University, Ekaterinburg

Аннотация: В работе рассмотрена тепловая работа нагревательной печи ТПЦ № 1 ОАО «ЧТПЗ». Приведен тепловой баланс существующей конструкции нагревательной печи, в результате анализа которого выявлены недостатки в ее работе. Кроме того, предложены мероприятия для устранения выявленных недостатков. Приведены ожидаемые результаты проведения реконструкции систем и способа транспортировки металла.

Abstract: The paper considers the heat work of the heating furnace located at the Chelyabinsk Pipe Rolling Plant. The resulted heat balance of the existing heating furnace, as a result of the analysis, revealed shortcomings in the work of the furnace. Measures have been proposed to eliminate the identified shortcomings.